

WAU!

Vivi il tuo Sogno!

TEST DI MEDICINA 2022

**PROVA UNICA DI AMMISSIONE AI CORSI DI LAUREA
MAGISTRALE IN MEDICINA E CHIRURGIA E IN
ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA**

Anno Accademico 2022/2023

Leggi i quesiti con le soluzioni commentate dai docenti WAU!

Vuoi rifare il Test di medicina 2022 e calcolare il tuo punteggio?

Registrati o accedi alla nostra piattaforma e svolgi il Test di medicina 2022 con le risposte rimescolate:

<https://bit.ly/3BeDH2u>

**+100.000 studenti hanno superato i test di ammissione
medico-sanitari con il simulatore WAU!**

Entra anche tu a far parte della nostra community!



TEST MEDICINA 2022

CULTURA GENERALE

1 «L'insulino-resistenza non è di per sé una malattia, ma si accompagna frequentemente a una serie di fattori di rischio cardiovascolare inclusi nella definizione generale di «sindrome metabolica». Essi comprendono obesità viscerale, diabete, aumento di trigliceridi e colesterolo, ipertensione arteriosa. Nelle condizioni di insulino-resistenza viene alterata la flessibilità metabolica: la capacità del muscolo di utilizzare alternativamente carboidrati o grassi a seconda della disponibilità dei substrati energetici risulta insufficiente.

I soggetti affetti da insulino-resistenza hanno una ridotta capacità di utilizzazione dei grassi nelle condizioni di digiuno e l'aumentata produzione di insulina non è comunque in grado di stimolare la metabolizzazione degli zuccheri.»

(dal sito web del Ministero italiano della Salute: www.salute.gov.it)

Secondo il testo, che cosa si intende per «flessibilità metabolica»?

- a. L'abilità del tessuto muscolare ad utilizzare energia, a seconda delle disponibilità dell'organismo, da grassi o da zuccheri
- b. La scioltezza muscolare garantita da un giusto apporto nutritivo di grassi e carboidrati
- c. L'insieme di fattori metabolici che possono provocare un'insufficienza muscolare generalizzata
- d. L'incapacità dell'apparato muscolare di trarre energia dai carboidrati ingeriti con l'alimentazione
- e. La flessione patologica del consumo di grassi e zuccheri accompagnata da produzione eccessiva di insulina



La risposta corretta è la A

*La risposta si trova nella quinta riga: **la flessibilità metabolica: la capacità del muscolo di utilizzare alternativamente carboidrati o grassi a seconda della disponibilità dei substrati energetici***

- 2 «La **Constitutio de feudis** (o **Edictum de beneficiis**) è il decreto emanato il 28 maggio 1037 dall'imperatore Corrado II il Salico. [...] Con questo editto veniva riconosciuta ai vassalli minori (i valvassori) l'irrevocabilità ed ereditarietà dei loro feudi, estendendo così i diritti di cui già godevano i vassalli maggiori in virtù del capitolare di Quierzy (877). Veniva stabilito, inoltre, che, in mancanza di eredi diretti, il feudo potesse essere trasmesso anche ai parenti prossimi fino al terzo grado, e che nessun feudatario o conte o vescovo potesse privare del feudo un valvassore senza una grave e giustificata motivazione, che doveva essere sottoposta per l'approvazione a un consiglio di valvassori. Venne proibito anche ai grandi feudatari di permutare, alienare e affittare i benefici dei loro valvassori senza il consenso di questi ultimi.»

(La storia. Dall'impero di Carlomagno al Trecento, serie coordinata da Massimo Salvadori per Grandi Opere di UTET Cultura, vol. 5, 2004, p. 156)

Quale sembra che fosse l'obiettivo dell'editto descritto in questo testo?

- a. Diminuire il potere dei grandi feudatari rafforzando la posizione dei piccoli feudatari
- b. Privare i grandi feudatari delle loro terre e delle loro fonti di reddito
- c. Rafforzare i rapporti di subordinazione dei piccoli feudatari rispetto ai grandi feudatari
- d. Conservare il diritto ereditario di tutta la società feudale stabilito dal capitolare di Quierzy
- e. Estendere il sistema feudale in modo da garantire una gestione delegata che alleggerisse le incombenze dell'imperatore



La risposta corretta è la A

All'interno del test troviamo:

- **veniva riconosciuta ai vassalli minori (i valvassori) l'irrevocabilità ed ereditarietà dei loro feudi, estendendo così i diritti di cui già godevano i vassalli maggiori in virtù del capitolare di Quierzy**
- **che nessun feudatario o conte o vescovo potesse privare del feudo un valvassore senza una grave e giustificata motivazione, che doveva essere sottoposta per l'approvazione a un consiglio di valvassori.**
- **Venne proibito anche ai grandi feudatari di permutare, alienare e affittare i benefici dei loro valvassori senza il consenso di questi ultimi.**

Tutti chiari indizi che ci portano a ritenere che la risposta A **Diminuire il potere dei grandi feudatari rafforzando la posizione dei piccoli feudatari**, sia quella corretta.

3

«Roma 18 novembre.

È ritornato il bel tempo; giornata limpida, d'un tepore piacevole. Nella Farnesina ho visto la storia di Psiche, le cui riproduzioni a colori allietano da tanto tempo le mie stanze; poi la trasfigurazione di Raffaello a San Pietro in Montorio. Tutte vecchie conoscenze, direi quasi amicizie, che ci siamo procurati da lontano per corrispondenza, ma che ora vediamo di persona.»

Da quale tipo di testo è tratta la citazione?

- a. Diario di viaggio
- b. Cronaca giornalistica
- c. Sonetto
- d. Poema epico
- e. Romanzo storico



La risposta corretta è la A

Sonetto e poema epico potevano essere eliminate immediatamente con una lettura anche distratta del brano, poichè hanno una forma stilistica completamente diversa.

Successivamente ad una lettura più attenta poteva essere eliminata l'opzione "**cronaca giornalistica**", poichè per tale forma stilistica non sarebbero state presenti delle impressioni personali, ma delle fonti circa le infomazioni date.

In ultima istanza, la data inserita come incipit poteva far pensare a "**romanzo storico**" o "**diario di viaggio**", ma il primo implica che si parli di un'epoca passata (il testo è narrato al presente) e che il narratore sia onnisciente nei confronti dei fatti (mentre qua il testo è in prima persona).

4 «Destinare le risorse pubbliche a contenere gli aumenti di energia [...] è uno degli impegni che la maggioranza chiede al governo, nell'ambito della risoluzione sul Def che è stata approvata dalla Camera e dal Senato.»

(«la Repubblica» 20/04/2022)

Che cosa è il Def cui si fa riferimento nel testo?

- a. Il Documento di Economia e Finanza, che è il principale strumento di programmazione del governo
- b. Il Dossier su Ecologia e Finanza, che è uno strumento di programmazione della transizione ecologica
- c. Il Decreto di Equilibrio Finanziario, che definisce gli strumenti per ottenere il pareggio nel Bilancio dello Stato
- d. Il Dossier di Economia Finanziaria, che è il risultato di un compromesso tra le forze che sostengono il governo
- e. Il Dispositivo Equilibratore delle Finanze, che è il principale strumento di programmazione economico-finanziaria dello Stato



La risposta corretta è la A

*La prima opzione da poter eliminare poichè nel testo si parla di "risorse pubbliche a contenere gli aumenti di energia" è la B --> **risorse pubbliche a contenere gli aumenti di energia***

*Successivamente, facendo attenzione ai giochi di parole è possibile eliminare l'opzione D --> **Il Dossier di Economia Finanziaria, che è il risultato di un compromesso tra le forze che sostengono il governo**, poichè l'economia finanziaria è una branca dell'economia che comprende gli elementi e i prodotti finanziari come liquidità, titoli, finanziamenti, derivati, azioni, obbligazioni, mutui.*

*L'opzione C **Il Decreto di Equilibrio Finanziario, che definisce gli strumenti per ottenere il pareggio nel Bilancio dello Stato**, è eliminabile poichè l'equilibrio finanziario è il rapporto tra entrate e uscite di un'azienda.*

*Infine il "dispositivo equilibratore delle finanze" dell'opzione E **Il Dispositivo Equilibratore delle Finanze, che è il principale strumento di programmazione economico-finanziaria dello Stato**, non esiste.*

LOGICA

5

A giugno 2022 Franco ha speso per l'energia elettrica il 125% in più rispetto allo stesso mese dell'anno precedente. Qual è il rapporto tra la spesa che Franco ha sostenuto per l'energia elettrica nel giugno 2022 e quella nel giugno 2021?

- a. 9/4
- b. 5/4
- c. 4/5
- d. 3/2
- e. 0,25



La risposta corretta è la A.

Se Franco l'anno scorso ha speso x , quest'anno ha speso

$$x + 125\% x = x + \frac{125}{100}x = \frac{100}{100}x + \frac{125}{100}x = \frac{225}{100}x$$

Quindi ha pagato il 225% della cifra dell'anno scorso: il rapporto tra le due quote è

$$\frac{\frac{225}{100}x}{x} = \frac{225}{100}$$

Si può semplificare $\frac{225}{100}$ dividendo numeratore e denominatore per 25 e si arriva a $\frac{9}{4}$.

6

Martina ha pianificato un giro in bicicletta in modo che esattamente a metà tragitto ci sia una trattoria in cui fare sosta. Parte e, dopo 30 chilometri, le manca ancora un quarto della strada per arrivare alla trattoria. Qual è la lunghezza in chilometri del percorso?

- a. 80
- b. 40
- c. 120
- d. 75
- e. 37,5



La risposta corretta è la A

Dopo 30 km Martina deve percorrere 1/4 del percorso di andata: quindi 30 km sono i 3/4 del percorso. Questo significa che 1/4 è 10 km: dalla partenza alla trattoria ci sono 10+30=40 km. La lunghezza totale è il doppio di questa, e quindi 80 km.

Quante sono le cifre da 1 a 8 comprese che hanno almeno due delle seguenti tre proprietà?

7

- La cifra è dispari
- La cifra è maggiore o uguale a 6
- La cifra è minore o uguale a 6

a. 5

b. 2

c. 6

d. 4

e. 3



La risposta corretta è la A.

Conviene elencare i numeri che rispettano le tre proprietà e poi confrontarli tra loro: per tutte e tre le proprietà si considerano solo i numeri da 1 a 8, estremi compresi.

a) I numeri dispari tra 1 e 8 sono 1, 3, 5, 7.

b) I numeri maggiori o uguali a 6 sono 6, 7, 8.

c) I numeri minori o uguali a 6 sono 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Con entrambe le proprietà a) e b) c'è solo 7. Con entrambe le proprietà a) e c) ci sono 1, 3, 5. Con entrambe le proprietà b) e c) c'è solo 6. Nessun numero ha tutte e tre le proprietà.

In totale, i numeri che hanno almeno due proprietà sono cinque.

8

Giulia scrive su una lavagna una successione di numeri interi. Inizia con 3 nella prima posizione e poi costruisce ogni altro numero della successione da quello immediatamente precedente in questo modo: divide per 2 il numero precedente, se questo è pari, altrimenti aggiunge 5 al numero precedente. Quale numero scriverà Giulia nella ventesima posizione?

- a. 8
- b. 3
- c. 5
- d. 2
- e. Nessuno dei numeri indicati nelle altre opzioni di risposta



La risposta corretta è la A.

La cosa migliore è scrivere i primi termini della successione. Il primo è 3: dato che è dispari, il secondo termine è $3+5=8$. Il terzo termine è $8:2=4$ (perché 8 è pari), il quarto termine è $4:2=2$, il quinto termine è $2:2=1$. A questo punto usiamo la regola per i numeri dispari: il sesto termine è $1+5=6$. Il settimo termine è $6:2=3$. A questo punto tutta la sequenza si ripete, perché rimangono le stesse regole.

La successione, quindi, è fatta di una ripetizione dei primi sei termini: 3, 8, 4, 2, 1, 6. Ogni sei termini c'è una ripetizione: per trovare il numero nella posizione numero 20 si può cercare il multiplo di 6 più alto tra quelli che precedono 20, che è 18. Nella 18° posizione ci sarà un 6, nella 19° un 3 e nella 20° si troverà un 8.

9 **In una scatola ci sono sfere e cubi. Ciascun solido è rosso o blu. Il 60% dei cubi è blu, il 20% dei solidi blu sono cubi. Se ci sono 20 cubi rossi, quante sfere blu ci sono?**

a. 120

b. 60

c. 180

d. 90

e. 150



La risposta corretta è la A.

Il testo dice che i cubi rossi sono 20: dato che il 60% dei cubi è blu, la percentuale di cubi rossi deve essere il 40% (non ci sono altri colori). Per trovare i cubi blu basta risolvere la proporzione $20:40=x:60$, da cui troviamo che ci sono $x=30$ cubi blu. Sappiamo che questi sono il 20% dei solidi blu: le sfere blu, quindi, devono essere $100-20=80\%$ dei solidi blu. Per trovare quante sono usiamo nuovamente una proporzione, $x:80=30:20$, da cui troviamo $x=120$ che è il numero delle sfere blu.

BIOLOGIA

In quale/i dei processi di seguito riportati i nucleotidi AGU possono venire appaiati ai nucleotidi UCA?

10

1. Trascrizione
2. Sintesi proteica
3. Duplicazione di DNA virale
4. Duplicazione di RNA virale

- a. 2 e 4
-
- b. 1 e 2
-
- c. Solo 3
-
- d. 1 e 3
-
- e. Solo 2



La risposta corretta è la A

I nucleotidi AGU possono accoppiarsi per complementarietà ai nucleotidi UCA durante la sintesi proteica e la duplicazione dell'RNA virale. L'Uracile infatti è la base azotata tipica dell'RNA che sostituisce la timina del DNA.

11

I cicli di denaturazione del DNA che avvengono nella procedura PCR corrispondono a una reazione che, in condizioni naturali, richiede l'intervento di uno dei seguenti enzimi. Quale?

- a. Elicasi
- b. Primasi
- c. Metiltransferasi
- d. Ligasi
- e. Polimerasi



La risposta corretta è la A

I cicli di denaturazione del DNA che avvengono nella procedura PCR corrispondono a una reazione che, in condizioni naturali, richiede l'intervento dell'enzima elicasi, in grado di rompere i legami idrogeno che si instaurano tra le basi azotate complementari delle due eliche antiparallele del DNA.

12

L'anemia falciforme è una malattia genetica umana che si manifesta negli individui omozigoti per l'allele autosomico recessivo HbS. L'anemia falciforme è letale se non è trattata. Quale delle seguenti affermazioni è ERRATA?

- a. L'allele HbS, poiché in omozigosi provoca una condizione patologica letale, ha una bassa frequenza in tutte le popolazioni umane
- b. L'allele HbS differisce dall'allele wild-type per una mutazione puntiforme a carico di un singolo nucleotide
- c. Il cambiamento di un amminoacido che deriva dalla mutazione puntiforme porta, in carenza di ossigeno, a interazioni idrofobiche nelle molecole di β -globina
- d. Gli individui eterozigoti nelle popolazioni soggette alla malaria hanno una maggiore probabilità di sopravvivenza
- e. Il vantaggio degli eterozigoti nelle zone malariche mantiene relativamente alta (15-20%) la frequenza dell'allele HbS



La risposta corretta è la A

La mutazione dell'emoglobina S può essere presente su entrambe le catene β -globiniche dell'HbA (o su una sola delle catene. Una persona con una copia del gene codificante per la catena β -globinica normale ed una mutata, produce una quantità di HbA sufficiente da non sviluppare una sintomatologia. Una persona con entrambe le copie dei geni codificanti per le catene β -globiniche mutate sviluppa uno stato di anemia falciforme conclamata. Nonostante la presenza di mutazione, gli individui affetti sono maggiormente capaci di resistere alla malaria (vantaggio dell'eterozigote)

- 13 **Gli esempi di seguito riportati sono determinati da interazioni deboli ECCETTO UNO, quale?**
- a. Struttura primaria delle proteine
 - b. Legame antigene-anticorpo
 - c. Struttura secondaria delle proteine
 - d. Appaiamento codone-anticodone
 - e. Passaggio di H₂O attraverso le acquaporine



La risposta corretta è la A

La struttura primaria delle proteine è determinata dalla sequenza degli amminoacidi che formano una determinata proteina, uniti tramite legame peptidico (di tipo covalente). Il legame peptidico si realizza per condensazione di un gruppo amminico ed uno carbossilico di due amminoacidi adiacenti.

Il legame antigene-anticorpo, la struttura secondaria delle proteine, l'appaiamento codone-anticodone si realizzano mediante legami idrogeno, una tipologia di interazioni debole, non covalente.

Anche le acquaporine, proteine canale che facilitano il movimento d'acqua dall'esterno della cellula verso l'interno e viceversa, sfruttano la formazione di legami idrogeno transitori per spingere il passaggio dell'acqua attraverso la propria struttura.

14 **Quale tra le seguenti cellule produce anticorpi?**

- a. Plasmacellula

- b. Linfocita T-helper

- c. Linfocita T-citotossico

- d. Granulocita neutrofilo

- e. Granulocita basofilo



La risposta corretta è la A

Le plasmacellule sono cellule di grandi dimensioni che sono in grado di produrre anticorpi in seguito all'induzione da parte di un antigene, in quanto derivano dai linfociti B, presenti nei linfonodi, nella milza e nelle sedi dei processi infiammatori.

15 **Quale tra i seguenti organi ha il rivestimento interno costituito da un epitelio di transizione?**

- a. Vescica

- b. Utero

- c. Esofago

- d. Faringe

- e. Trachea



La risposta corretta è la A

L'epitelio di transizione si trova nella vescica, nell'uretere e nell'uretra ed è un tessuto capace di adattarsi alle modificazioni di volume dell'organo. Quando la vescica è vuota, il tessuto si trova come epitelio stratificato cubico; quando la vescica si distende per accumulo di urina, le cellule si appiattiscono e lo spessore dell'epitelio si riduce.

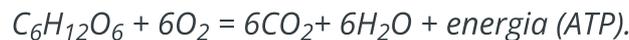
16 **Quale fra le seguenti affermazioni riguardanti i glucidi è FALSA?**

- a. Vengono ridotti dalle cellule per produrre CO₂, H₂O ed energia
- b. Vengono ossidati dalle cellule per produrre CO₂, H₂O ed energia
- c. Sono composti da C, H, O
- d. Vengono anche chiamati saccaridi
- e. Sono prodotti dalle piante con la fotosintesi



La risposta corretta è la A

La respirazione cellulare è un processo che avviene in più fasi: la glicolisi, il ciclo di Krebs e la fosforilazione ossidativa. Durante questo processo il glucosio viene ossidato (portando alla liberazione di elettroni) e si produce energia sotto forma di ATP. L'equazione generale della respirazione cellulare è:



I glucidi, composto da carbonio (C), idrogeno (H) e ossigeno (O), chiamati anche saccaridi, sono prodotti dalle piante mediante un processo chiamato fotosintesi, che si compone di una fase luminosa e di una fase di organizzazione del carbonio. La fotosintesi avviene nel cloroplasto secondo la seguente equazione generale:



I processi di riduzione, al contrario, si realizzano mediante acquisizione di elettroni, da parte di una specie chimica ossidante.

17 **Quale tra le seguenti strutture muscolari è striata?**

- a. Il miocardio contrattile

- b. Il muscolo dilatatore dell'iride

- c. Il muscolo piloerettore

- d. Lo strato muscolare longitudinale esterno dell'intestino tenue

- e. Lo strato muscolare circolare interno dell'intestino tenue



La risposta corretta è la A

Il miocardio contrattile è costituito da strutture muscolari striate, infatti il cuore si contrae autonomamente in risposta ad uno stimolo elettrico, modulando la contrazione a seconda dell'attività del sistema nervoso che regola infatti la frequenza cardiaca in base alle esigenze dell'organismo.

18 **Quale tra le seguenti caratteristiche è esclusiva delle cellule eucariotiche e non si trova nelle cellule procariotiche?**

- a. Presenza di mitocondri
- b. Genoma costituito da doppia elica di DNA
- c. Presenza della membrana plasmatica
- d. Presenza di ribosomi
- e. Replicazione del genoma



La risposta corretta è la A

I procarioti sono privi di organelli intracellulari ma contengono i ribosomi e non possiedono un involucro nucleare che separa il DNA dal resto della cellula. La molecola di DNA, circolare e a doppio filamento, risulta libera nel citoplasma, complessata a proteine basiche che ne rendono compatta la struttura; si localizza in una regione amorfa del citoplasma, detta nucleoide. Nel citosol si possono ritrovare anche i plasmidi, elementi genetici extracromosomiali in grado di conferire al batterio caratteristiche peculiari, quali l'antibiotico-resistenza.

Anche le cellule procariotiche, all'atto della divisione cellulare, detta scissione binaria, devono poter replicare il proprio materiale genetico, al fine di garantire alle cellule figlie un contenuto di DNA identico alla cellula madre.

19 **Qual è, fra le seguenti, la condizione necessaria per una reazione fermentativa classica?**

- a. L'accettore di elettroni deve essere una molecola organica
- b. L'accettore di elettroni deve essere una molecola inorganica
- c. L'accettore di elettroni deve essere l'ossigeno
- d. Il carbonio si deve ossidare
- e. Il coenzima redox si deve ridurre



La risposta corretta è la A

Nella fermentazione, che avviene in assenza di ossigeno, l'accettore di elettroni deve essere una molecola organica, infatti il piruvato viene utilizzato come accettore di elettroni per poter riossidare il NADH per poter essere riutilizzato durante la glicolisi. Infatti, in assenza di ossigeno, la glicolisi è l'unica via percorribile per poter ottenere energia.

20

Il gene CFTR codifica la sintesi della proteina CFTR che regola il movimento del cloro, al quale segue il movimento dell'acqua, dall'interno verso l'esterno delle cellule epiteliali. Qual è il risultato del malfunzionamento o dell'assenza della proteina CFTR?

- a. La carenza di cloro e di acqua nelle secrezioni
- b. L'accumulo di cloro e di acqua nelle secrezioni
- c. La carenza di cloro nelle secrezioni e la disidratazione intracellulare
- d. L'accumulo di cloro e la carenza di acqua nelle secrezioni
- e. La carenza di cloro e la normale quantità di acqua nelle secrezioni



La risposta corretta è la A

La proteina CFTR, il regolatore della conduttanza transmembrana della fibrosi cistica (in inglese Cystic fibrosis transmembrane conductance regulator), ha la funzione principale di regolare il flusso idroelettrolitico transmembrana, in particolare dello ione cloro. Mutazioni a carico del gene (localizzato sul cromosoma 7) che codifica per la proteina CFTR, determinano alterazioni funzionali a livello delle membrane delle cellule epiteliali, determinando:

- *produzione di sudore ad alto contenuto di sali (che si associa al rischio di disidratazione iponatremica)*
- *secrezione mucosa fortemente viscosa (che causa stasi, ostruzione e infezioni bronchiali).*

Queste alterazioni causano la fibrosi cistica (FC), una malattia monogenica, a trasmissione autosomica recessiva. La malattia è cronica e in genere progressiva, con insorgenza di solito nella prima infanzia o, più raramente, alla nascita (ileo da meconio). Gli organi più colpiti sono

- *l'apparato respiratorio (bronchite cronica),*
- *il pancreas (insufficienza pancreatica, diabete giovanile e, a volte, pancreatite) e, più raramente,*
- *l'intestino (ostruzione stercorale) o il fegato (cirrosi),*
- *l'apparato riproduttore (è caratteristica la sterilità nei maschi).*

21 **Quale atomo di carbonio dello zucchero dei nucleotidi degli acidi nucleici lega la base azotata?**

a. C 1'

b. C 2'

c. C 3'

d. C 4'

e. C 5'



La risposta corretta è la A.

Un nucleotide è composto da uno zucchero, un pentosio, che può essere ribosio o desossiribosio. Al carbonio in posizione 1' dello zucchero si lega la base azotata: questo forma il nucleoside. Al carbonio in posizione 5' si legano uno o più gruppi fosfato (residuo fosforico), che completano il nucleotide.

22

Negli eucarioti, quale tra le seguenti proteine forma la trama di microfilamenti del citoscheletro?

- a. Actina
- b. Miosina
- c. Tubulina
- d. Chinesina
- e. Dineina



La risposta corretta è la A

I microfilamenti sono le strutture più sottili del citoscheletro, e svolgono la loro funzione:

- *nella contrattilità delle cellule muscolari*
- *nella migrazione cellulare*
- *nel movimento ameboide*
- *nelle correnti citoplasmatiche*
- *nella citodieresi, formando il solco di clivaggio che divide il citoplasma delle cellule animali durante la citocinesi*
- *nei punti di contatto cellula-cellula e cellula- matrice extracellulare*
- *nella struttura portante dei microvilli, formata da fasci paralleli di microfilamenti.*

I microfilamenti sono costituiti da monomeri di actina G (globulare, singola molecola), che polimerizza a formare l'actina F (filamentosa) e i filamenti di actina F sono composti da due catene parallele lineari di actina G polimerizzata, avvolte una sull'altra a elica.

Quali fra le seguenti sono caratteristiche attribuibili ai mitocondri?

23

- 1. Sede di replicazione di molecole di DNA**
- 2. Sede di sintesi di molecole d'acqua**
- 3. Sede di trasporto tramite diffusione semplice**
- 4. Presenti in cellule autotrofe**

- a.** Tutte
-
- b.** Solo 1, 3, 4
-
- c.** Solo 1, 2, 3
-
- d.** Solo 2, 3, 4
-
- e.** Solo 1, 2
-



La risposta corretta è la A.

I mitocondri sono in grado di replicare il proprio genoma, una molecola di DNA circolare, quindi l'affermazione 1 è corretta. Le cellule autotrofe, indicate nell'affermazione 4, sono in grado di sintetizzare le proprie molecole organiche a partire da sostanze inorganiche, utilizzando energia non derivante da sostanze organiche assimilate (sono le cellule vegetali, e anche queste sono provviste di mitocondri). La catena di trasporto degli elettroni, presente nella membrana mitocondriale interna, ha come accettore finale l'ossigeno, con cui reagisce per formare acqua (alternativa 2 corretta). Infine, la diffusione semplice avviene a cavallo della membrana mitocondriale esterna, simile alla membrana citoplasmatica, che è permeabile a piccole molecole e ioni.

24

L'aneuploidia è una caratteristica comune del cancro e la decifrazione dei meccanismi di segregazione cromosomica è di grande interesse clinico. Tale segregazione dipende dall'assemblaggio/disassemblaggio di quali strutture?

- a. Microtubuli
- b. Microfilamenti
- c. Lamine nucleari
- d. Desmosomi
- e. Fasce di adesione



La risposta corretta è la A

La segregazione dei cromosomi dipende dal fuso, una struttura altamente organizzata, composta dai microtubuli, che si dividono in:

- *polari, nella regione equatoriale, che si sovrappongono al centro della cellula, regolando forma e simmetria del fuso;*
- *del cinetocore, in quali si agganciano al cinetocore in corrispondenza del centromero;*
- *dell'aster, che si irradiano in tutte le direzioni dal centrosoma e generano la forza necessaria per la separazione dei poli.*

I microtubuli sono costituiti dall'unione di protofilamenti, costituiti da due principali proteine monomeriche, la alfa e la beta-tubuline; queste si uniscono a due a due formando degli eterodimeri, cioè dimeri costituiti da una tubulina alfa e una tubulina beta.

25

Qual è la causa dell'assortimento indipendente dei cromosomi di origine paterna e materna durante la meiosi?

- a. L'orientamento casuale degli omologhi rispetto ai poli del fuso alla metafase I
- b. La produzione di cromosomi ricombinanti attraverso il crossing-over in profase I
- c. L'orientamento casuale dei cromatidi fratelli alla metafase II
- d. La separazione dei centromeri alla anafase II
- e. Il numero di chiasmi presente in ciascun bivalente



La risposta corretta è la A.

Per assortimento indipendente si intende il fenomeno per cui, in meiosi, gli omologhi di una coppia (uno materno e l'altro paterno) si distribuiscono tra le due cellule in modo indipendente dai cromosomi omologhi delle altre coppie. Perciò, i cromosomi paterni e materni si mescolano nelle cellule, e aumenta la variabilità genetica.

26

Quale fase della divisione cellulare viene bloccata per studiare il cariotipo di un individuo?

- a. Metafase
- b. Profase
- c. Anafase
- d. Telofase
- e. Citodieresi



La risposta corretta è la A

Durante la metafase, tutti i cromosomi della cellula si allineano lungo il piano equatoriale o piastra metafasica della cellula, tramite l'interazione tra i microtubuli del fuso e il cinetocore. È durante questa fase che ogni cromatidio è totalmente condensato e appare ben distinguibile, permettendo l'analisi del cariotipo (ovvero la composizione cromosomica), per valutare la presenza di anomalie.

27 **Quale delle seguenti affermazioni sul progesterone è FALSA?**

- a.** Viene prodotto dall'ovaio dal primo giorno del ciclo ovarico

- b.** Viene prodotto dal corpo luteo

- c.** Viene prodotto dalla placenta

- d.** La sua produzione è controllata dall'ormone luteinizzante (LH)

- e.** Mantiene rilassata la muscolatura uterina



La risposta corretta è la A

Il progesterone è un ormone steroideo, tipicamente femminile, appartenente al gruppo degli ormoni progestinici e secreto principalmente dal corpo luteo nelle ovaie durante la seconda metà del ciclo mestruale. Il corpo luteo si forma in seguito all'ovulazione e sotto lo stimolo di ormoni ipotalamici (LH) - inizia così a produrre progesterone, con lo scopo di preparare l'organismo alla gravidanza. Se la fecondazione non avviene, dopo qualche giorno inizia la regressione del corpo luteo con la riduzione dei livelli di progesterone che porta allo sfaldamento dell'endometrio e alla mestruazione. In caso di gravidanza, la placenta inizia a produrre progesterone che si associa a quello sintetizzato dal corpo luteo gravidico, che ha la funzione di preparare rilassare la mucosa uterina favorendo l'inizio della gravidanza.

28

Quale fra le seguenti affermazioni NON è coerente con la teoria dell'evoluzione per selezione naturale di Darwin?

- a. La necessità di adattamento induce variazioni ereditabili negli individui di una popolazione
- b. Le popolazioni hanno un ampio potenziale riproduttivo
- c. Le risorse naturali sono limitate
- d. La selezione naturale favorisce i caratteri che migliorano la sopravvivenza e il successo riproduttivo degli individui
- e. Gli individui di una popolazione mostrano variazioni ereditabili indipendentemente dalle necessità dettate dall'ambiente



La risposta corretta è la A.

L'affermazione "La necessità di adattamento induce variazioni ereditabili negli individui di una popolazione" NON è coerente con la teoria dell'evoluzione di Darwin, poiché significherebbe che, se prendiamo in esame il famoso esempio delle giraffe, sarebbe vero ciò che affermava, invece, Lamarck, e cioè che più un organo è stimolato, maggiore sarà la probabilità di avere la sua evoluzione (legge dell'uso e del non uso).

29 **Da un incrocio fra individui con fenotipi AB e ab si ottiene una discendenza con il 50% di fenotipi Ab e il 50% di fenotipi aB. Qual è il genotipo dei genitori con fenotipo AB?**

- a. AaBb per caratteri associati
- b. AABb per caratteri indipendenti
- c. AaBb per caratteri indipendenti
- d. AABb per caratteri associati
- e. Aabb per caratteri associati



La risposta corretta è la A

I geni localizzati uno vicino all'altro sulla stessa coppia di cromosomi omologhi si chiamano geni associati (concatenati, in linkage). Questi geni associati vengono ereditati insieme durante la meiosi e non ci si aspetta che si assortiscano in modo indipendente. I genitori del fenotipo AB dovranno avere genotipo AaBb (eterozigote), per generare, dall'incrocio con un individuo fenotipicamente ab (omozigote recessivo) la metà dei figli con fenotipo Ab e la metà con fenotipo aB.

Bisogna presupporre che il genotipo dei parentali sia AaBb con caratteri associati in questo modo:

Ab

aB

ab

Aabb

aaBb

30

Quale struttura, tra quelle indicate, contiene la quantità maggiore di depositi di glicogeno?

- a. Fegato
- b. Milza
- c. Muscolo cardiaco
- d. Rene
- e. Tessuto adiposo



La risposta corretta è la A.

Il glicogeno è un polimero ramificato del glucosio (è formato da molte unità di glucosio unite fra loro con legami alfa-1,4 e ramificazioni con legame alfa-1,6 presenti ogni 8-10 residui). Esso rappresenta il 7% del peso totale del fegato, nel quale si trova sottoforma di cluster di piccoli granuli costituiti da una sola lunga catena di glicogeno. Dentro il granulo stesso sono presenti tutti gli enzimi preposti ad iniziare la sua scissione e sintesi.

31 **Se non avvengono mutazioni durante la gametogenesi dei genitori, quale delle seguenti situazioni NON si può verificare nelle malattie genetiche monofattoriali recessive?**

- a. Due genitori malati hanno un figlio sano
- b. Due genitori sani hanno un figlio malato
- c. Un genitore malato ed uno sano hanno un figlio sano
- d. Due genitori sani hanno un figlio sano
- e. Un genitore sano e uno malato hanno un figlio malato



La risposta corretta è la A

Per gametogenesi si intende quel processo che ha luogo nelle gonadi e porta alla formazione dei gameti ossia delle cellule sessuali mature. Le malattie genetiche monofattoriali sono dovute ad alterazioni di un singolo gene all'interno dei cromosomi. Nei genitori la patologia non si manifesta perché coperta dall'altro gene dominante sano presente, ma quando entrambi i membri della coppia passano il gene malato, il figlio manifesterà la malattia. La probabilità che questo accada è del 25 %. Mentre il 50 % sarà sano ma portatore di patologia ed il restante 25 % sarà sano.

32

Se cambia una sola base azotata in una sequenza codificante di un gene eucariotico, quale fra quelli elencati NON è un risultato possibile? Ottenere una proteina:

- a. con più aminoacidi sostituiti
- b. più corta
- c. identica alla precedente
- d. più lunga
- e. con un aminoacido sostituito



La risposta corretta è la A

Il cambiamento di una sola base azotata in una sequenza codificante è una mutazione puntiforme, ovvero una variazione di sequenza del DNA che interessa uno o pochi nucleotidi e che possono comportare la sostituzione di un aminoacido. Tra le varie mutazioni a carico del DNA, alcune possono non avere alcun effetto e non alterano il messaggio finale (sono dette perciò silenti). Altre possono modificare la sequenza della proteina rendendola più corta (determinano l'eliminazione di una tripletta), possono trasformare un codone codificante un aminoacido in un codone di stop, possono portare all'inserzione di nuovi nucleotidi.

CHIMICA

33 **Quale, tra le seguenti coppie di sostanze, forma sempre una miscela omogenea a pressione e temperatura ambiente?**

- a. Diazoto e diossigeno
- b. Acqua e anidride carbonica
- c. Acqua e olio
- d. Acqua e zolfo
- e. Ferro e carbonio



La risposta corretta è la A

N_2 e O_2 sono gas a temperatura e pressione ambiente a qualunque proporzione: l'aria è una miscela omogenea composta prevalentemente da questi due gas.

34

20 mL di CH_{4(g)} vengono bruciati insieme con 80 mL di O_{2(g)}, misurati nelle stesse condizioni di temperatura e pressione. Al termine della reazione

CH_{4(g)} + 2 O_{2(g)} → CO_{2(g)} + 2 H₂O_(g) qual è la composizione percentuale in volume della miscela gassosa?

- a. 40% O₂, 20% CO₂, 40% H₂O
- b. 33% CO₂, 66% H₂O
- c. 40% CH₄, 20% CO₂, 40% H₂O
- d. 25% CH₄, 25% O₂, 25% CO₂, 25% H₂O
- e. 25% CH₄, 50% O₂, 25% CO₂



La risposta corretta è la A

Nei gas volume e numero di moli è direttamente proporzionale $V = n \cdot K$; Quindi $n_1/n_2 = V_1/V_2$



20 ml di metano reagiscono completamente con l'ossigeno e avanzano 40 ml di O₂; si producono 20 ml di CO₂ e 40 ml di acqua

Quindi alla fine per un totale di 100 ml ci sono:

40 ml di O₂ (40%)

20 ml di CO₂ (20%)

40 ml di acqua (40%)

35 **Quale delle seguenti specie è isoelettronica allo ione N^{3+} ?**

- a. Be
- b. F^+
- c. p^{3+}
- d. O^{2-}
- e. C



La risposta corretta è la A

L'azoto N appartiene al gruppo 15 perciò ha 5 elettroni di valenza. Perdendo 3 elettroni, lo ione azoto N^{3+} , ha lo stesso numero di elettroni degli elementi del gruppo 2 e l'unico possibile è appunto il Berillio (Be).

36 **Qual è il motivo per cui l'elettronegatività diminuisce scendendo lungo un gruppo della tavola periodica?**

- a. Perché aumenta il raggio atomico
- b. Perché diminuisce il raggio atomico
- c. Perché diminuisce la tendenza a perdere elettroni
- d. Perché aumentano le forze di attrazione tra il nucleo e gli elettroni di valenza
- e. Perché diminuisce il carattere metallico



La risposta corretta è la A

il raggio atomico aumenta lungo il gruppo poichè stiamo aggiungendo livelli energetici e stiamo aumentando la distanza dal nucleo degli elettroni di valenza. Per questo motivo, l'elettronegatività diminuisce poichè la forza di attrazione del nucleo è minore!

37 **Si considerino gli elementi: H, Li, B, O, F, Al, S, Cl. Quale delle seguenti coppie forma un legame con il maggior carattere ionico?**

- a. Li, O
- b. H, S
- c. B, H
- d. Al, O
- e. F, Cl



La risposta corretta è la A

Il Li, elemento del gruppo 1, metallo alcalino terroso, se legato all'ossigeno (secondo elemento più elettronegativo, non metallo) forma il legame a carattere ionico maggiore.

Ricordo che l'elettronegatività cresce da sinistra verso destra lungo un periodo!

38 **Quale, tra le seguenti formule, rappresenta un composto stabile?**

- a. CaO
- b. CaCl
- c. Ca₂Cl
- d. NaCl₂
- e. NaO



La risposta corretta è la A

Per prevedere la stabilità di un composto una delle tecniche più utili è verificare se la somma dei numeri di ossidazione degli elementi che lo compongono dia zero (o la carica dello ione).

Sapendo che il numero di Ossidazione del Calcio è +2 e quello dell'Ossigeno è quasi sempre sempre -2, tranne che con se stesso e con il Fluoro, l'unico stabile è il composto CaO.

I coefficienti stechiometrici della reazione

39 **a Cu_(s) + b H⁺_(aq) + c NO₃⁻_(aq) ⇌ d Cu²⁺_(aq) + e NO_(g) + f H₂O_(l)**
sono:

a. a = 3; b = 8; c = 2; d = 3; e = 2; f = 4

b. a = 2; b = 8; c = 3; d = 2; e = 2; f = 4

c. a = 3; b = 5; c = 2; d = 2; e = 2; f = 5

d. a = 3; b = 8; c = 2; d = 2; e = 3; f = 4

e. a = 2; b = 5; c = 3; d = 3; e = 2; f = 4



La risposta corretta è la A

L'unica risposta corretta è quella in cui i coefficienti stechiometrici rispettano contemporaneamente le proporzioni degli elementi contenuti nei composti: quindi "a" deve essere uguale a "d", "b" il doppio di "f", "c" uguale a "e".

40

Sciogliendo 18 g di glucosio (massa molare: 180 g/mol) in 10 L di acqua si ottiene una soluzione:

a. 0,01 M

b. 0,1 M

c. 0,018 M

d. 1,8 M

e. 0,18 M



La risposta corretta è la A

La Molarità si calcola effettuando il rapporto tra il numero di moli in soluzione e il volume della stessa espresso in litri. In questo caso per calcolare il numero di moli bisogna dividere la massa del composto per il peso molecolare. Quindi $18/180 = 0,1$ moli, che divise per 10 litri ci permette di ottenere una molarità pari a 0,01 mol/l.

42

Quando l'acqua viene sottoposta all'azione di un agente ossidante forte, che cosa si forma?

- a. O_2

- b. H_2

- c. H_2 e O_2

- d. H_2 e OH^-

- e. H^+ e OH^-



La risposta corretta è la A

L'unico elemento che si può ossidare nell'acqua è l'ossigeno, in quanto l'idrogeno presenta già il suo numero di ossidazione massimo, +1. Quindi, ossidandosi, l'ossigeno passa dal numero di ossidazione -2 (nell'acqua) a zero (quello dell' O_2).

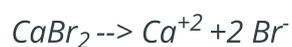
43 **Sciogliendo 400 g dell'elettrolita forte CaBr_2 in 10 L di acqua, quale sarà la concentrazione di ioni Br^- ? (masse atomiche: Ca = 40 u, Br = 80 u)**

- a. 0,4 M
- b. 0,2 M
- c. 2 M
- d. 4 M
- e. 0,68 M



La risposta corretta è la A

Considerando la dissociazione:



$$PM = 40 + 2 \cdot 80 = 200 \text{ g/mol}$$

$$\text{mol di CaBr}_2 = 400/200 = 2 \text{ mol}$$

$$M = 2 \text{ mol} / 10 \text{ l} = 0.2 \text{ M}$$

Siccome il rapporto tra sale e ione negativo è : 1:2, moltiplicando la concentrazione per 2 si ottiene = $2 \cdot 0.2 = 0.4 \text{ M}$

44 Sapendo che NaOH ha una massa molare di 40 g/mol, quanti grammi di NaOH occorreranno per neutralizzare 10 L di una soluzione acquosa di un acido monoprotico forte a pH 2?

- a. 4 g
- b. 40 g
- c. 0,4 g
- d. 0,2 g
- e. 0,1 g



La risposta corretta è la A

Bisogna ricordarsi che durante un processo di neutralizzazione, le moli di acido che stiamo neutralizzando equivalgono a quelle di base aggiunta. Inoltre il rapporto di reazione è 1:1, si trattava di un acido monoprotico e una base forte.



Scrivendo in ordine i dati:

Soluzione acida monoprotica HA

$$pH = 2 \rightarrow [H^+] = 10^{-2}$$

$$V = 10 \text{ L}$$

Soluzione di base forte NaOH

$$PM = 40 \text{ g/mol}$$

Risolvevo:

$$\text{mol di acido} = 10^{-2} \times 10 = 10^{-1} \text{ mol} = \text{mol di base}$$

$$\text{g di base} = 10^{-1} \times 40 = 4 \text{ g}$$

45 **Quale tra i seguenti composti è un isomero del pentano?**

a. 2-metilbutano

b. 2-pentene

c. 2-pentanone

d. 2-metilpentano

e. ciclopentano



La risposta corretta è la A

Un isomero rappresenta una molecola che possiede stesso numero e tipo di atomi rispetto ad un'altra ma con diversa disposizione di questi.

La formula bruta del pentano è : C₅ H₁₂

Un cicloalcano ha formula generica: C_nH_{2n}, dunque il ciclopentano non era isomerico la sua formula è C₅H₁₀

Un alchene ha formula generica C_n H_{2n}, il 2 pentene aveva formula C₅H₁₀

Il 2 metil pentano presenta un metil come gruppo sostituyente: implica avere un C e 3 H in più nella formula bruta rispetto al pentano

Il 2 pentanone, un chetone possiede un gruppo C=O: si aveva un ossigeno in più che nella formula bruta del pentano non compare.

46 **Quale delle seguenti affermazioni sui numeri quantici atomici è FALSA?**

- a. Il numero quantico secondario dipende dal numero quantico magnetico
- b. Il numero quantico secondario dipende dal numero quantico principale
- c. Il numero quantico secondario può assumere solo valori inferiori al valore del numero quantico principale
- d. Il numero quantico di spin di un elettrone può assumere solo valori seminteri
- e. Il numero di orbitali di un livello dipende dal numero quantico principale



La risposta corretta è la A

Il numero quantico principale n rappresenta il livello energetico posseduto dagli elettroni negli orbitali

Varia da 1 a infinito

Il numero quantico secondario che rappresenta la forma orbitalica, assume valori compresi tra n e $n - 1$.

Esso dipende dal numero quantico principale

In numero quantico magnetico, il terzo in ordine, da un'indicazione della disposizione spaziale degli orbitali varia da $-l$ e $+l$.

Esso dipende dal numero quantico secondario

Il numero quantico magnetico di spin, quarto ed ultimo, indica il senso di movimento dell'elettrone: orario ($m_s = +\frac{1}{2}$) antiorario ($m_s = -\frac{1}{2}$)

47

In un recipiente rigido da 1 L contenente carbonio solido e diossigeno gassoso a 40 °C e 12 atm viene fatta avvenire la reazione: $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

Al completamento della reazione si riporta la temperatura a 40 °C. Trascurando la variazione di volume del solido, come sarà la pressione nel recipiente, rispetto all'inizio?

- a. Invariata
- b. Dimezzata
- c. Aumentata
- d. Diminuita
- e. Raddoppiata



La risposta corretta è la A

La reazione viene riportata alle condizioni iniziali di T, considerando che P e T variano in maniera lineare, la P ritorna ai valori iniziali

MATEMATICA

48 Qual è il massimo valore che assume l'espressione $6x^2 - 2y^2$ al variare dei numeri reali x e y nell'intervallo $[0, 1]$?

- a. 6
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 8



la risposta corretta è la A

Bisogna capire qual è il valore massimo che può assumere l'espressione $6x^2 - 2y^2$ dove x e y sono numeri reali compresi fra 0 e 1.

È evidente che, essendo l'espressione fondamentalmente una sottrazione fra due numeri: più piccolo è il valore di y^2 più grande sarà il valore dell'espressione! Ma il valore più piccolo che può assumere fra 0 e 1 è 0.

Ciò che rimane dell'espressione, ponendo $y=0$, è $6x^2$ che è massimo quando $x=1$.

Il valore massimo dell'espressione si ottiene quindi ponendo $x=1$ e $y=0$, ed è cioè 6.

49 **Per quali valori di x , con $0 < x < \pi$ si ha $\sin(x) > \sin(5\pi / 18)$**

- a. $5\pi / 18 < x < 13\pi / 18$
-
- b. $5\pi / 18 < x < \pi / 2$
-
- c. $0 < x < 5\pi / 18$ e $13\pi / 18 < x < \pi$
-
- d. $5\pi / 18 < x < 7\pi / 9$
-
- e. $5\pi / 18 < x < \pi$
-



La risposta corretta è la A

Devo risolvere la disequazione data nel testo.

Per farlo passo all'equazione associata, cioè $\sin(x) = \sin\left(\frac{5}{18}\pi\right)$ Questa equazione è

soddisfatta per $x = \frac{5}{18}\pi$ e per l'angolo supplementare associato, cioè

$$x = \pi - \frac{5}{18}\pi = \frac{13}{18}\pi$$

Visto che la disequazione chiede ">" la soluzione sarà quindi formata da tutti gli angoli compresi

$$\text{fra } \frac{5}{18}\pi \text{ e } \frac{13}{18}\pi \text{ cioè } \frac{5}{18}\pi < x < \frac{13}{18}\pi$$

50

Un dado truccato a sei facce, con i numeri da 1 a 6, presenta con probabilità $\frac{1}{3}$ la faccia con il 6 e le altre facce tutte con la stessa probabilità. Lanciando questo dado, qual è la probabilità che esca un numero pari?

- a. $\frac{3}{5}$
- b. $\frac{1}{2}$
- c. $\frac{2}{3}$
- d. $\frac{5}{6}$
- e. $\frac{4}{15}$



La risposta corretta è la A

Abbiamo un dado truccato: il 6 ha $\frac{1}{3}$ di probabilità di uscire, mentre i numeri 1,2,3,4,5 hanno stessa probabilità p di uscire. Per capire quanto è p basta impostare una semplice equazione ricordando che la somma di tutte le probabilità ci dà l'evento certo, che ha probabilità 1.

Quindi si ha che $\frac{1}{3} + 5p = 1 \rightarrow 5p = 1 - \frac{1}{3} \rightarrow 5p = \frac{2}{3} \rightarrow p = \frac{2}{15}$ Quindi la probabilità che esca un pari, cioè un numero fra 2,4 e 6, si ottiene sommando fra loro le probabilità dei singoli eventi come segue: $\frac{2}{15} + \frac{2}{15} + \frac{1}{3} = \frac{2 + 2 + 5}{15} = \frac{9}{15}$.

51 **Una circonferenza passa per i quattro vertici di un rettangolo che ha lati di lunghezza 6 e 12. Qual è l'area del cerchio delimitato da questa circonferenza?**

a. 45π

b. 90π

c. $\sqrt{180\pi}$

d. 18π

e. 36π



La risposta corretta è la A

Disegnando la figura si vede subito che il centro del cerchio coincide col "centro" del rettangolo, e quindi una diagonale del rettangolo misura esattamente come il diametro del cerchio, visto che quest'ultimo è circoscritto!

Per trovare il diametro, cioè la diagonale del rettangolo basta applicare pitagora utilizzando le misure dei lati fornite dal testo; quindi $d = \sqrt{12^2 + 6^2} = \sqrt{144 + 36} = \sqrt{180}$

Visto che il raggio è la metà del diametro d , l'area del cerchio sarà

$$A = \left(\frac{\sqrt{180}}{2} \right)^2 \pi = \frac{180}{4} \pi = 45\pi .$$

52

Nel piano cartesiano, qual è l'area del triangolo individuato dagli assi cartesiani e dalla retta di equazione $y = 8x - 4$?

- a. 1
- b. 2
- c. 4
- d. -1
- e. -2



La risposta corretta è la A

Prima di tutto è necessario disegnare la retta nel piano cartesiano, questa incontra l'asse y in -4. Per capire dove incontra l'asse x basta porre $y=0$ nell'equazione della retta e trovare la x. E

quindi: $8x - 4 = 0 \rightarrow x = \frac{4}{8} \rightarrow x = \frac{1}{2}$.

Il triangolo evidenziato è quindi un triangolo rettangolo i cui cateti misurano 4 e $\frac{1}{2}$; quindi la sua Area sarà $A = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = 1$.

53

Qual è l'insieme delle soluzioni reali della disequazione $\left(\frac{1}{2}\right)^{1-x} < \frac{1}{8}$?

- a. l'insieme dei numeri reali x tali che $x < -2$
- b. l'insieme dei numeri reali x tali che $x > -2$
- c. l'insieme dei numeri reali x tali che $x > 4$
- d. l'insieme dei numeri reali x tali che $x < 4$
- e. l'insieme dei numeri reali x tali che $x > 3$



La risposta corretta è la A

L'esercizio chiede di risolvere la disequazione nel testo.

Per prima cosa, posso cambiare segno all'esponente e invertire la frazione a primo membro,

facendo diventare la disequazione come segue: $2^{x-1} < \frac{1}{8}$

A secondo membro possiamo riscrivere $\frac{1}{8}$ come potenza di 2, infatti $\frac{1}{8} = 2^{-3}$.

Quindi la disequazione ora è: $2^{x-1} = 2^{-3}$. La base è $2 > 1$ e quindi passo agli esponenti tenendo lo stesso verso nella disequazione. Il tutto diventa infatti: $x - 1 > 3 \rightarrow x > 2$.

54 **Quale delle seguenti equazioni individua nel piano cartesiano la retta che passa per il punto (1, 1) ed è perpendicolare alla retta di equazione $y = 3 - x$?**

a. $y = x$

b. $y = x + 3$

c. $y = 2 - x$

d. $y = \frac{1}{3}x + 2/3$

e. $y = -\frac{1}{3}x + 4/3$



La risposta corretta è la A

Dobbiamo trovare l'equazione di una retta che soddisfi le condizioni nel testo.

La retta $y=3-x$ riscritta un po' meglio diventa $y=-x+3$. Questa retta è in forma esplicita, cioè nella forma $y=mx+q$ con $m=-1$ e $q=3$. Noi sappiamo che la retta perpendicolare a questa retta data deve avere coefficiente angolare m inverso e opposto (antireciproco) di -1 , e quindi 1 .

Quindi ho una retta del tipo $y=x+q$. Per determinare q basta imporre che la retta passi per $(1,1)$; e cioè basta sostituire quelle coordinate al posto di x e y nell'equazione della retta cercata!

Abbiamo quindi $1=1+q$ e cioè $q=0$. Quindi la retta cercata è $y=x$.

FISICA

55

Una centrifuga da laboratorio ruota a 6000 giri/minuto. Detta g l'accelerazione di gravità, quanto vale, approssimativamente in funzione di g (considerare $g = 10 \text{ m/s}^2$), il modulo dell'accelerazione centripeta di un campione che ruota a una distanza di 12,5 cm dal centro di rotazione?

- a. 5000 g
- b. 80 g
- c. 125 g
- d. 630 g
- e. 1250 g



La risposta corretta è la A

Si tratta di un moto circolare uniforme. Ricordando che l'accelerazione centripeta è:

$$a_c = \omega^2 r$$

E convertendo il raggio in metri e i giri al minuto in radianti al secondo, ovvero:

$$\frac{6000 \text{ giri}}{\text{minuto}} = \frac{2\pi \cdot 6000 \text{ rad}}{60 \text{ s}}$$

Si ottiene che:

$$a_c = 49348 \text{ m/s}^2 \approx 5000 g$$

56

Una gazza, che vola in orizzontale ad una velocità di 12 m/s, lascia cadere una moneta che tiene nel becco. La moneta tocca il suolo con una velocità pari in modulo a 20 m/s. A quale altezza vola approssimativamente la gazza?

- a. 13 m
- b. 8 m
- c. 20 m
- d. 26 m
- e. Non è possibile rispondere perché non è nota la massa della moneta



La risposta corretta è la A

La moneta partirà di moto rettilineo uniforme sull'asse x e di moto uniformemente accelerato sull'asse y. La velocità finale sull'asse x sarà uguale alla velocità iniziale sull'asse x, ossia . Sull'asse y invece vi sarà un moto uniformemente accelerato, la quale velocità finale si può calcolare con la formula di un corpo in caduta libera, ovvero:

$$v_{fy} = \sqrt{2gh}$$

La velocità finale con cui il corpo giunge a terra è nota, per cui sommando i moduli delle velocità sull'asse x e y si ottiene:

$$v_f = \sqrt{v_{fy}^2 + v_0^2} = \sqrt{2gh + v_0^2}$$

Risolviendo l'equazione per l'altezza si ottiene:

$$h = \frac{v_{fy}^2 - v_0^2}{2g} = 13m$$

57

In palestra utilizzate una banda elastica per rinforzare i muscoli. Supponete che la banda elastica si comporti come una molla ideale di costante elastica $K = 1 \text{ N/m}$. Quanto lavoro si compie estendendo la banda di 50 cm?

- a. 0,125 J
- b. 0,25 J
- c. 0,5 J
- d. 1 J
- e. 2 J



La risposta corretta è la A

E' sufficiente utilizzare la formula standard per il lavoro dovuto alla forza elastica:

$$L = \frac{1}{2} k \Delta x^2 = 0,125 \text{ J}$$

58

Il livello dell'acqua contenuta in tre bicchieri identici è esattamente lo stesso. Tuttavia, mentre il bicchiere 1 contiene solo acqua, nel bicchiere 2 galleggia, parzialmente immerso, un tappo di sughero e sul fondo del bicchiere 3 c'è una sferetta d'acciaio. Che cosa possiamo dire relativamente ai pesi P_1 , P_2 , P_3 dei tre bicchieri misurati da una bilancia?

- a. $P_3 > P_1 = P_2$
- b. $P_1 = P_2 = P_3$
- c. $P_3 > P_2 > P_1$
- d. $P_3 > P_1 > P_2$
- e. $P_2 = P_1 > P_3$



La risposta corretta è la A

Per rispondere al quesito è sufficiente fare un diagramma vettoriale: nel caso del bicchiere due, il corpo è parzialmente immerso per cui la forza peso del sughero sarà bilanciata dalla spinta di Archimede. Conseguenza che dal punto di vista della bilancia questo sistema è analogo al bicchiere senza corpo immerso. Nel caso della sferetta di acciaio invece la forza di Archimede non bilancia la forza peso.

59

Un defibrillatore interrompe momentaneamente il battito cardiaco scaricando sul cuore, attraverso due elettrodi, l'energia accumulata in un condensatore. Se il condensatore ha una capacità di 50π F ed è caricato ad una tensione di 4 kV, qual è l'energia associata a tale scarica?

- a. 400 J
- b. 800 J
- c. 100 mJ
- d. 200 mJ
- e. 100 J



La risposta corretta è la A

E' noto che l'energia elettrica immagazzinata in un condensatore è:

$$E = \frac{1}{2} C \Delta V^2$$

Per cui sostituendo i dati forniti dal problema si ottiene:

$$E = 400J$$

60

Alcune pietre aventi ciascuna massa uguale a un chilo sono poggiate sul pavimento. Con una quantità di energia pari a 4,2 kJ, quante di queste pietre possono all'incirca essere trasportate su un tavolo alto un metro?

- a. 430
- b. 43
- c. 4.300
- d. 43.000
- e. 4



La risposta corretta è la A

E' possibile utilizzare il principio di conservazione dell'energia. Essendo che le pietre hanno tutte la stessa massa, possiamo immaginare di portare sul tavolo un insieme di n pietre di massa m , dove la massa totale dell'insieme di pietre è $M=nm$. Dal principio di conservazione dell'energia, l'energia che utilizziamo per trasportare le pietre sarà uguale alla loro energia potenziale finale, per cui:

$$U = Mgh = nmgh = 4,2\text{kJ}$$

Convertendo i kJ in J e risolvendo l'equazione per n , ovvero il numero di pietre:

$$n = \frac{U}{mgh} \approx 430$$